

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Shunpei Yamazaki et al. Art Unit : Unknown
Serial No. : New Application Examiner : Unknown
Filed : March 16, 2004
Title : THIN FILM INTEGRATED CIRCUIT DEVICE

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the following application:

Japan Application No. 2003-081544 filed March 24, 2003

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: March 16, 2004



John F. Hayden
Reg. No. 37,640

Customer No. 26171
Fish & Richardson P.C.
1425 K Street, N.W., 11th Floor
Washington, DC 20005-3500
Telephone: (202) 783-5070
Facsimile: (202) 783-2331

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 4 日
Date of Application:

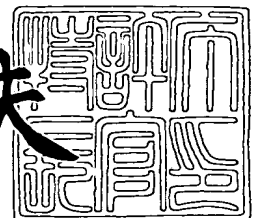
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 1 5 4 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 8 1 5 4 4]

出 願 人 株式会社半導体エネルギー研究所
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 1 5 4 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 P007052

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

 【氏名】 山崎 舜平

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

 【氏名】 舘村 祐子

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

 【氏名】 渡辺 康子

【特許出願人】

 【識別番号】 000153878

 【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

 【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 002543

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】** 薄膜集積回路装置及び IC カード**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の表示部と、
絶縁膜上に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する
薄膜集積回路と、
前記第 1 の表示部上に設けられ、前記薄膜集積回路に接続される第 2 の表示部と
、を有することを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 2】

第 1 の表示部と、
絶縁膜上に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域として有する
薄膜集積回路と、
前記第 1 の表示部上に設けられ、前記薄膜集積回路に接続される第 2 の表示部と
、を有する薄膜集積回路装置であって、
前記第 2 の表示部がオフしているときは前記第 1 の表示部の表示を視認できるこ
とを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 3】

第 1 の表示部と、
絶縁膜の一方の面に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域とし
て有する薄膜集積回路と、
前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物と、
前記第 1 の表示部上に設けられ、前記薄膜集積回路に接続される第 2 の表示部と
、を有することを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 4】

第 1 の表示部と、
絶縁膜の一方の面に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜を能動領域とし
て有する薄膜集積回路と、
前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物と、

前記第 1 の表示部上に設けられ、前記薄膜集積回路に接続される第 2 の表示部と、を有する薄膜集積回路装置であって、

前記第 2 の表示部がオフしているときは前記第 1 の表示部の表示を視認できることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 5】

第 1 の表示部と、

絶縁膜の一方の面に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜をチャネル形成領域として含む薄膜トランジスタを有する薄膜集積回路と、

前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物と、

前記第 1 の表示部上に設けられ、前記薄膜集積回路に接続される第 2 の表示部と、を有することを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 6】

第 1 の表示部と、

絶縁膜の一方の面に設けられた、互いに分離した複数の半導体膜をチャネル形成領域として含む薄膜トランジスタを有する薄膜集積回路と、

前記絶縁膜の他方の面に設けられた金属酸化物と、

前記第 1 の表示部上に設けられ、前記薄膜集積回路に接続される第 2 の表示部と、を有する薄膜集積回路装置であって、

前記第 2 の表示部がオフしているときは前記第 1 の表示部の表示を視認できることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一において、前記第 1 の表示部は写真であることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一において、前記第 2 の表示部は両面出射型の発光装置であることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 9】

請求項 3 乃至 8 にいずれか一において、前記金属酸化物は W、Ti、Ta、Mo、Nd、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Ir から選ばれた

元素、前記金属を主成分とする合金、及び前記金属の化合物のいずれかの酸化物であることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 10】

請求項 3 乃至 9 のいずれか一において、前記金属酸化物は WO_2 又は WO_3 であることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一において、前記第 1 の表示部と前記第 2 の表示部とは同程度の表示面積を有することを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか一において、前記第 1 の表示部と前記第 2 の表示部とを合わせて暗証番号又はパスワードを表示することを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか一において、前記第 1 の表示部は静止画を表示することを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 のいずれか一において、前記第 2 の表示部は動画を表示することを特徴とする薄膜集積回路装置。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 に記載の薄膜集積回路装置は、ICカードであることを特徴とする薄膜集積回路装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、メモリやマイクロプロセッサ（CPU）などの集積回路を内蔵した薄膜集積回路装置、特に IC カード、又は PDA 携帯電話を代表とする携帯用電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ICカードを利用する分野が多くなり、より多機能性を持つICカードの需要が増えてきている。このような反面、ICカードの不正利用が増加し、対策が急がれている。そこで不正利用対策としては、本人認証（ユーザの確認）を正確に行う方法が挙げられる。

【0 0 0 3】

一般に市販されているICカードにおける本人の確認方法としては、暗証番号やパスワード又はカードの一部に顔写真を掲載する方法がある。

また、本人確認データが内蔵されたICカードを用いて、外部の入力装置からの本人に関するデータと、ICカードから読み出される本人確認データとを照合する確認方法がある（特許文献1参照）。

またユーザが、指紋データとログオンIDが予め記憶されたICカードを読取／認証装置に挿入し、読取／認証装置の指紋読取面から指紋画像を読み込ませる方法がある（特許文献2参照）。

【0 0 0 4】

【特許文献1】

特開 2 0 0 0 - 2 1 5 2 9 5 号公報

【特許文献2】

特開 2 0 0 2 - 2 5 8 9 7 5 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、暗証番号やパスワード又はカードの一部に顔写真を掲載する場合、盗難や紛失時に本人以外の者が不正に改変し、利用してしまう恐れがあった。また限られた表示領域で提供できる情報量は限度があった。

【0 0 0 6】

またさらに、外部の入力装置に本人（個人）に関するデータが表示される場合、個人情報第3者へ流出する不安があった。また指紋センサを搭載した読取／認証装置を用いる場合、当該装置を有する必要があり、設備投資にコストがかかってしまう。

【0 0 0 7】

そこで本発明は、確実に本人を認識することができるよう暗証番号やパスワードの表示に工夫した集積回路を有する装置、特に I C カードを提供することを課題とする。またさらに、限られた範囲に設けられた表示領域（表示部）において、複数の表示を行う P D A や携帯電話等の携帯用電子機器やその他の物品を提供することを課題とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を鑑み、本発明の薄膜集積回路を有する装置（以下、薄膜集積回路装置と表記する）において、第 1 の表示部と、透光性を有する第 2 の表示部とを積層して設けることを特徴とする。本発明により、第 1 の表示部の表示（第 1 の表示）と、透光性を有する第 2 の表示部の表示（第 2 の表示）と、を重ねることで、表示面積を低減することができる。

【 0 0 0 9 】

第 1 の表示は静止画（静止映像）又は動画（動画映像）である。例えば静止画としては、文字、図形、記号、若しくはそれらを結合したものを描写したものや印刷したもの、または写真を用いることができる。特に、本発明を利用する I C カードの場合、使用者の顔写真を用いるとよい。また動画としては、液晶表示装置、又は発光装置（E L 素子等の自発光素子を有する表示装置）を利用することができる。

【 0 0 1 0 】

第 2 の表示は静止画又は動画であり、例えば上方及び下方に発光が行われる両面出射型の発光装置を用いればよい。両面出射型の発光装置は、上方及び下方から光が出射されるように設計されるため、発光装置自体が透光性を有している。

【 0 0 1 1 】

発光装置としては、パッシブマトリクス型とアクティブマトリクス型のいずれも用いることができるが、パッシブマトリクス型は画素部にスイッチングとして機能する半導体素子が形成されていないため、透光性が高く、好ましい。

【 0 0 1 2 】

発光装置の表示方法としては、フルカラー表示やマルチカラー表示と白黒表示

がある。さらにフルカラー表示は、RGBを塗り分けて発光素子を形成する場合と、発光素子全体を白色発光材料で形成しRGBのカラーフィルターを用いる場合がある。マルチカラー表示は、各種発光色を所定の位置に配置して発光させる。

【0013】

なお第1の表示部と、第2の表示部との積層順はどちらでもよく、静止画と動画の積層順もどちらでもよい。すなわち本発明は、複数の表示部を積層し、上方に設けられる表示部が透光性を有すればよい。

【0014】

図1(A)には本発明の特徴である第1の表示部と、第2の表示部とが重なった構成の概略図を示す。第1の表示部10に写真、第2の表示部11に上述した両面出射型の発光装置を用いる。そして第1の表示を点線で、第2の表示を実線で示す。

【0015】

図1(B)には、第2の表示部、すなわち両面出射型の発光装置の電源がオフしている状態を示す。両面出射型の発光装置は、表示が行われていないときは透光性を有するため、第1の表示12を認識することができる。なお第1の表示部の表示方法は写真に限定されず、液晶表示装置又は発光表示装置を用いてもよい。

【0016】

そして図1(C)には、第2の表示部の電源がオンしているとき、すなわち発光装置の表示を行うときは、第2の表示13が行われる。このように第2の表示部のみを表示する場合、第2の表示部の表示において、背面をオン状態とし、表示内容(文字や映像)をオフ状態として表示することができる(図1(C)a. 参照)。また背面をオフ状態とし、表示内容をオン状態として表示することができる(図1(C)b. 参照)。なお背面や表示内容のオフ状態とは、透光性を有する状態となっている。

【0017】

さらに両面出射型の発光装置は、電源をオンしているとき、すなわち表示を行

っているときであっても透光性を有するように設定することができる。例えば、発光強度を調節したり、第1の表示部に、発光装置からの光に反応するインク（例えば、蛍光インク）を用いればよい。またさらに、オフ状態の第2の表示に色文字で表示すればよい。この場合、第1の表示部と、第2の表示部とが重なった複合的な表示を行うことができる。

【0018】

なお、本発明の薄膜集積回路とはプラスチック材料などのフレキシブル（可撓）性を有する基板（フィルム基板と表記する）に形成された、互いに分離した非常に薄い半導体膜を能動領域として有する集積回路である。すなわち、本発明の薄膜集積回路は、従来のシリコンウェアハに形成される集積回路（いわゆるICチップ）と比べて非常に薄い。そのためICカード等の薄膜集積回路装置に適している。また本発明の薄膜集積回路を利用して、発光装置の画素部や駆動回路部を形成するとよい。

【0019】

また本発明の特徴である第1の表示部と、第2の表示部とを積層する構成は、薄膜集積回路装置以外に使用することもできる。例えばPDAや携帯電話を代表とする携帯用電子機器や折り畳み式の携帯用電子機器にも適応できる。この場合、第1の表示部には写真、液晶表示装置、又は発光装置を利用することができる。そして透光性を有する第2の表示部は、両面出射型の発光装置を利用すればよい。

【0020】

このように本発明は、薄膜集積回路装置や携帯用電子機器における所定の表示領域で複数の表示を行うことができ、多くの情報を提供することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0022】

(実施の形態1)

本実施の形態では、具体的な構成についてICカードを例示して説明する。

【0023】

図2 (A) には、第1の表示部に写真、第2の表示部には両面出射型の発光装置 (EL発光装置) を有する表示部21と、集積回路部29、表示用の駆動回路 (表示周辺回路) 30を有するICカード20を示す。

【0024】

図2 (B) には、a-a' における断面の拡大図を示す。断面図をみると、ICカードの基材22上に第1の表示部23が設けられ、第1の表示部上には第2の表示部24が設けられている。第1の表示部は、写真等を用いればよく、画像が表示される。そして第1の表示部は、基材上に接着したり、基材に開口部 (ザグリ) を形成してから接着してもよい。第2の表示部は第1の透明導電膜25及び第2の透明導電膜26に挟まれた有機化合物を有する層 (以下、有機化合物層という) 27を有している。また第2の表示部上には保護膜28が設けられている。なお保護膜は全体を覆ってもよい。

【0025】

そして第1及び第2の透明導電膜、有機化合物層は透光性を有しているため、第1の表示を認識することができる。またアクティブマトリクス型の発光装置では、各画素にスイッチングとして機能する半導体素子が設けられているが非常に小さいため、表示部は透明に見える。またパッシブマトリクス型の発光装置では、スイッチングとして機能する半導体素子がないため、より高い透光性を有する。

【0026】

また図3 (A) は、図2 (A) のb-b' における断面図を示す。第1の表示部と第2の表示部とが重なって設けられている表示部21と、集積回路部29が設けられている。集積回路部にはCPUや、ROM、RAM又はEEPROM等のメモリ、I/Oポート、コプロセッサ、インターフェース等が、本発明の薄膜集積回路により形成されている。また集積回路部は、第2の表示部用の信号線駆動回路や走査線駆動回路を有し、本発明の薄膜集積回路により作製されている。こ

のように非常に薄い本発明の薄膜集積回路により集積回路部を形成することは、規定により大きさが制限されることがある IC カードに適している。

【0027】

第2の表示部は、薄膜トランジスタに接続される第1の透明導電膜25と、有機化合物層27と、第2の透明導電膜26が順次積層している。

【0028】

図3(B)には、第1の表示部と第2の表示部との境界周辺の拡大図を示す。基材20上に設けられた第1の表示部23上には、第1の表示部を保護したり、薄膜トランジスタへの汚染防止するための保護膜31が設けられている。保護膜上には、接着剤32を介して絶縁層36が設けられ、不純物領域を有する半導体薄膜(半導体膜)37が設けられている。絶縁層は珪素を有する酸化膜33と、第1の下地絶縁膜34と、第2の下地絶縁膜35が順次積層されている。なお下地絶縁膜は単層でも、3層以上でも構わない。また接着剤は、紫外線硬化樹脂や熱硬化樹脂、又は両面テープを用いればよい。

【0029】

図示しないが、本発明の薄膜集積回路を、剥離したのち第1の表示部上へ転写する場合、第2の表示部の下面に金属酸化物が付着している場合がある。なお、金属酸化物を除去した後に第1の表示部上へ転写する場合もある。

【0030】

またアンテナを有する IC カードの場合、銀、銅やアルミニウムとの導電材料を用いて、印刷法、フォトリソグラフィを使用したフォトエッチングによりアンテナを形成すればよい。

【0031】

なお本実施の形態は、薄膜集積回路装置に限定されず、携帯用電子機器等にも適応することができる。携帯用電子機器の場合、集積回路部や発光装置は、本発明の薄膜集積回路、ガラス上の薄膜トランジスタ、又はシリコンウェハ上のトランジスタを用いて作製することができ、設計の幅が広い。

【0032】

以上のように第2の表示部が透光性を有するため、積層した表示部を形成する

ことができ、多様な表示を可能とする。その結果、表示領域の面積を増やすことなく、多種表示を行うことができる。また第1の表示部に写真を使用する場合、薄膜集積回路への負担を軽減することができる。そのためICカードのように、規定により大きさが制限されることがある薄膜集積回路装置に適する。

【0033】

(実施の形態2)

本実施の形態では、ICカードを例として、具体的な本発明の構成を説明する。なおICカードは表面に電極を有する接触型、内部にアンテナを有する非接触型、それらを複合したハイブリッド型やデュアルインタフェース型のいずれも用いることができる。なお以下の説明において、ICカード表面に形成されているものを実線、ICカード内部に形成されているものを点線で示す。

【0034】

図4(A)には、接触型のICカード47であって、端子50と、第1の表示部23と、第2の表示部24とを有する。接触型ICカードでは、第1の表示部と、第2の表示部とを重ねて、複合化することで暗証番号やパスワード41を表示する例を示す。このとき、第2の表示により透光性を有させることで、第1の表示部と、第2の表示部とが重なるように表示でき、表示が重なってはじめて暗証番号やパスワードが完成する。

【0035】

また図4(B)には、非接触型のICカード48であって、アンテナ42、電流回路43、CPU33やメモリ34等を含む集積回路部29、第1の表示部23、第2の表示部24を有し、アンテナは電流回路を介して集積回路部に接続されている。電流回路32は、例えばダイオードと、容量とを有する構成であって、アンテナが受信する交流周波を直流に変換する機能を有する。

【0036】

アンテナの作製条件は適宜設定すればよく、例えば、配線材料を用いて配線と同時に所定形状にエッチングしたり、印刷法により導電ペースト（具体的には銀、銅、アルミニウム等の導電ペースト）を用いて形成したり、第2の層間絶縁膜に凹部を形成しアンテナ材料を流し込み、エッチバックによりパターンニングして

形成すればよい。またアンテナは、集積回路部の配線と同一のレイヤで同時に形成してもよい。例えば、集積回路部が有するゲート電極、ソース配線、ドレイン配線、信号線、走査線又は電源供給線と同時に形成すればよい。このとき、同一材料で形成しても構わない。

【0037】

そして、第1の表示部23により本人を確認し、第2の表示部24により個人情報44を表示させる。また暗証番号やパスワードを表示させてもよい。このとき、第1の表示部が透けて見えないように、第2の表示部の表示を設定する。

【0038】

またさらに図4(C)には、ハイブリッド型のICカード49であって、端子50、アンテナ42、電流下回路43、第1の表示部23、第2の表示部24を有する。なお、アンテナは上述した方法により形成すればよい。

【0039】

第1の表示部23で本人認証のための表示を行い、第2の表示部24ではその他の多目的な表示45、例えば残高や経路、さらにはカレンダーや時計等を表示する例を示す。

【0040】

以上のようなICカードにおいて、第1の表示部に写真を用いる場合、第2の表示部である発光装置からの光により発光する蛍光インクを使用することにより、第1の表示部の表示を強調することができる。そして第1の表示部と、第2の表示部とを複合した表示が可能となる。このとき第2の表示部において、背面をオフ状態（すなわち透明状態）としたり、淡色としたり調整するとより好ましい。

【0041】

なお、各型のICカードと、第1及び第2の表示部の用途とは、どのように組み合わせても良い。

【0042】

また本発明は、第2の表示部が透光性を有し、第1の表示部と第2の表示部とが一部でも重なっていればよく、第1の表示部又は第2の表示部が薄膜集積回路

装置や携帯用電子機器の全面に設けられていてもよい。但し、ICカードの場合、強度の問題で写真を掲載するための開口部を設ける領域が決まっているため、第2の表示部側をICカードの全面に設けることとする。

【0043】

例えば図5に示すように、ICカードの所定の位置に第1の表示部23として顔写真を配置する。そして全体に第2の表示部24を設け、暗証番号やパスワード、時刻又はカレンダー等の多目的な表示を行うことができる。

【0044】

以上のように、本発明は第1の表示部と、第2の表示部とを重ねて設けるため、限られた表示面積であっても複数の表示を行うことができる。その結果、例えばある表示情報を表示する場合、薄膜集積回路装置や携帯用電子機器における表示領域の面積を低減することができる。

【0045】

さらに第1の表示部と、第2の表示部とを合わせて本人認証を行って、薄膜集積回路装置又は携帯用電子機器自体でユーザの確認を行うことができ、また複雑なパスワードや暗証番号表示を行うことができる。その結果、外部装置への設備投資が低減され、当該装置からの暗証番号やパスワードの漏洩を防止することができる。

【0046】

また本発明の薄膜集積回路はカード全体に形成されているため、廃棄するとき、簡単に集積回路部を切断することができ、カードの不正な再利用を防止することができる。

【0047】

なお本発明は、表示部が積層することを特徴としており、第1の表示部と、第2の表示部との積層順は任意に設定しても構わない。

【0048】

(実施の形態3)

本実施の形態では、プリント基板等に形成された薄膜集積回路及び表示部を有する携帯用電子機器であって、第2の表示部を第1の表示部より大きく設計する

場合について説明する。

【0 0 4 9】

図 6 (A) には、携帯用電子機器の一例である P D A を示し、第 1 の表示部 6 0 と、第 2 の表示部 6 1 とが積層された表示領域と、コントロール領域 6 2 と、を有している。(A) において、第 2 の表示部のサイズは第 1 の表示部よりも大きく設定されている。もちろん逆に、第 1 の表示部のサイズを第 2 の表示部よりも大きくしても構わない。なお第 2 の表示部はパッシブマトリクス型の発光装置である。

【0 0 5 0】

図 6 (B) にはプリント基板 7 0 の一方の面に第 1 の表示部 6 0 と、第 2 の表示部 6 1 とが設けられ、他方の面に集積回路部 6 3 と、信号線駆動回路部 6 4 及び走査線駆動回路部 6 5 が設けられ、全体を保護膜 6 6 で覆う状態の断面図を示す。

【0 0 5 1】

本発明において、画素部と駆動回路とを同一面に設けても構わないが、上述のように、表示部（第 1 又は第 2 の表示部を有する）と、駆動回路部（集積回路部、信号線駆動回路又は走査線駆動回路部を有する）とをプリント基板の異なる面にそれぞれ形成すると、表示領域を大きくすることができて好ましい。この場合、一方の面に設けられた信号線、走査線、及び電極と、他方の面に設けられた駆動回路や集積回路部とは、プリント基板に形成された貫通部に注入された導電材料（接続配線） 6 7 により接続される。なお、本発明においてコントロール領域に集積回路部を設け、薄膜集積回路以外の集積回路作製方法により形成してもよい。

【0 0 5 2】

図 6 (C) にはプリント基板の一方の面を示す。一方の面には第 1 の表示部 6 0 が配置され、第 2 の表示部 6 1 用の信号線 6 8 と走査線 6 9 とが交差して設けられている。なお、信号線や走査線にも透明導電膜を用いることで、透光性を有する第 2 の表示部を提供することができる。

【0 0 5 3】

なお図 6 (C) では、パッシブマトリクス型の発光装置を示しているが、アクティブマトリクス型の発光装置でも構わない。パッシブマトリクス型の発光装置の場合、画素毎の半導体素子が不要であるため、高い透光性を有する。

【0054】

また図 6 (D) に示すように、プリント基板の他方の面には信号線駆動回路 64 及び走査線駆動回路 65 と、集積回路部 63 が設けられている。これら回路は、本発明の薄膜集積回路を用いて作製すると非常に薄く作製できる。

【0055】

このように表示部と異なる面に回路等を配置することにより、表示領域を広くすることができる。

【0056】

そして信号線駆動回路と信号線、走査線駆動回路と走査線が接続されている。上述したようにプリント基板に形成された貫通部に注入された導電材を用いて接続したり、異方導電性フィルム (ACF: Anisotropic Conductive Film) を用いて接続すればよい。またさらに、フリップチップ法を用いて薄膜集積回路を積層してもよい。

【0057】

最後に保護膜 66 を設け、第 2 の表示部が全面に設けられた携帯用電子機器が完成する。

【0058】

このように、第 1 の表示部及び第 2 の表示部の配置は自由に設計することができる。

【0059】

本実施の形態では、薄膜集積回路を用いて説明したが、特に携帯用電子機器においては、集積回路や、駆動回路をガラス上の薄膜トランジスタ (TFT) を用いて形成しても、シリコンウェハの集積回路で形成してもよい。

【0060】

なお本実施の形態は、薄膜集積回路装置に適応することもできる。但し薄膜集積回路装置の一例である IC カードの場合、厚みが規定により制限されるとき、

プリント基板の厚さや薄膜集積回路の厚さを設定する必要がある。また上述したように、本発明の薄膜集積回路を用いると、非常に薄いため IC カードに適す。

【0061】

(実施の形態 4)

本実施の形態では、その他の本発明の利用方法について説明する。

【0062】

図 9 (A) には、本発明を写真たてに用いる例を示す。まず第 1 表示 90 に写真を用い、第 2 の表示に両面出射型の発光装置を用いて、コメントや時間、更には模様等を表示している。コントロール部 93 には、表示の電源や、入力ボタン、切り換えボタン等が設けられている。そして入力ボタンより、コメント内容を更新していくことができる。さらに写真たてには、適宜電源電圧や駆動回路、その他の回路等の両面出射型の発光装置の表示に必要なものを搭載させる。

【0063】

図 9 (B) には、本発明を用いた表示シートであって、所定の場所に接着する例を示す。例えば、第 1 の表示 95 に絵又は写真を用い、第 2 の表示 96 に両面出射型の発光装置を用いて、伝言や電子メールの内容を表示する。また、伝言や電子メールの内容を表示するの下方にある第 1 の表示は、黒色等にする事で、第 2 の表示の黒表示を行うことが可能となる。さらに表示シートには適宜電源電圧、駆動回路、その他の回路等の両面出射型の発光装置の表示に必要なもの、及び受信するための機能を搭載させる。また本発明のフレキシブル基板を用いて両面出射型の発光装置を作製するため、表示シートは曲面を有する場所に接着してもよく、表示シートは着脱可能となるようにしてもよい。

【0064】

本発明は、第 1 の表示部と第 2 の表示部とが重なって表示を行うことが特徴である。そのため第 1 の表示部と第 2 の表示部との大きさや形状は揃っている必要がない。このように利用範囲は幅広く、適宜用いることができる。また本発明の発光装置は非常に薄く形成することができるため、曲面を有する場所に配置することができる。

【0065】

(実施の形態 5)

本実施の形態では、本発明の薄膜集積回路の作製方法であって、剥離及び転写を用いてフィルム基板に薄膜トランジスタを形成する方法を説明する。

【0066】

まず図 7 (A) に示すように第 1 の基板 70 上に、金属膜 71 を形成する。なお、第 1 の基板は後の剥離工程に耐えうる剛性を有していればよく、例えばガラス基板、石英基板、セラミック基板、シリコン基板、金属基板またはステンレス基板を用いることができる。金属膜としては、W、Ti、Ta、Mo、Nd、Ni、Co、Zr、Zn、Ru、Rh、Pd、Os、Ir から選ばれた元素または前記元素を主成分とする合金材料若しくは化合物材料からなる単層、或いはこれらの積層を用いることができる。金属膜の作製方法として例えば、金属のターゲットを用いるスパッタリング法により形成すればよい。なお金属膜の膜厚は、10 nm ~ 200 nm、好ましくは 50 nm ~ 75 nm となるように形成すればよい。

【0067】

金属膜の代わりに、上記金属が窒化された（例えば、窒化タングステンや窒化モリブデン）膜を用いても構わない。また金属膜の代わりに上記金属の合金（例えば、W と Mo との合金： W_xMo_{1-x} ）膜を用いてもよい。この場合、成膜室内に第 1 の金属（W）及び第 2 の金属（Mo）といった複数のターゲットを用いたり、第 1 の金属（W）と第 2 の金属（Mo）との合金のターゲットを用いたスパッタリング法により形成すればよい。また更に、金属膜に窒素や酸素を添加してもよい。添加する方法として例えば、金属膜に窒素や酸素をイオン注入したり、成膜室を窒素や酸素雰囲気としてスパッタリング法により形成したりすればよく、このときターゲットとして窒化金属材料を用いてもよい。

【0068】

スパッタリング法を用いて金属膜を形成する場合、基板の周縁部の膜厚が不均一になるときがある。そのため、ドライエッチングによって周縁部の膜を除去することが好ましいが、その際、第 1 の基板がエッチングされないために、第 1 の基板 70 と金属膜 71 との間に窒化酸化珪素（SiON や SiNO）膜等の窒素

を有する絶縁膜を 100 nm 程度形成するとよい。

【0069】

このように金属膜の形成方法を適宜設定することにより、剥離工程を制御することができ、プロセスマージンが広がる。すなわち、例えば、金属の合金を用いた場合、合金の各金属の組成比を制御することにより、剥離工程を制御できる。具体的には、剥離するための加熱温度の制御や、加熱処理の要否までも制御することができる。

【0070】

その後、金属膜 71 上に被剥離層 72 を形成する。この被剥離層は珪素を有する酸化膜と、半導体膜と、更に両面出射型の発光装置の素子を有し、非接触型 IC カード等の場合にはアンテナを有してもよい。また両面出射型の発光装置において、被剥離層となり得る状態は多数ある。例えば、第 1 の透明導電膜を形成した状態で剥離を行う場合、発光材料を形成した状態で剥離を行う場合、その他の素子形成の状態で剥離を行う場合、全て被剥離層となり得る。

【0071】

被剥離層 12、特に半導体膜より下面には、金属膜や基板からの不純物やゴミの侵入を防ぐため、窒化珪素 (SiN) 膜、窒化酸化珪素 (SiON や SiNO) 膜等の窒素を有する絶縁膜を下地膜として設けると好ましい。

【0072】

珪素を有する酸化膜は、スパッタリング法や CVD 法により酸化シリコン、酸化窒化シリコン等を形成すればよい。なお珪素を有する酸化膜の膜厚は、金属膜の約 2 倍以上であることが望ましい。本実施の形態では、シリコンターゲットを用いたスパッタリング法により、酸化シリコン膜を 150 nm ~ 200 nm の膜厚として形成する。

【0073】

この珪素を有する酸化膜を形成するときに、金属膜上に当該金属を有する酸化物 (金属酸化物) 73 が形成される。また金属酸化物は、硫酸、塩酸或いは硝酸を有する水溶液、硫酸、塩酸或いは硝酸と過酸化水素水とを混同させた水溶液又はオゾン水で処理することにより金属膜表面に形成される薄い金属酸化物を用い

ることもできる。更に他の方法としては、酸素雰囲気中でのプラズマ処理や、酸素含有雰囲気中で紫外線照射することによりオゾンを発生させて酸化処理を行ってもよく、クリーンオーブンをを用い200～350℃程度に加熱して形成してもよい。

【0074】

金属酸化物の膜厚は、0.1nm～1μm、好ましくは0.1nm～100nm、更に好ましくは0.1nm～5nmとなるように形成すればよい。

【0075】

なお半導体膜と金属膜との間に設けられた珪素を有する酸化膜や下地膜等を合わせて絶縁層と表記する。すなわち、金属膜と、金属酸化物と、絶縁層と、半導体膜とが積層された状態、つまり絶縁層の一方の面に半導体膜が設けられ、他方の面に金属酸化物及び金属膜が設けられる構造となっていればよい。

【0076】

また半導体膜に所定の作製工程を施し、半導体素子、例えば薄膜トランジスタ(TFT)を形成する。薄膜トランジスタ以外に、有機TFT、薄膜ダイオード等も形成する。これらの半導体素子が薄膜集積回路のCPUやメモリ等を構成し、さらに発光素子を駆動するスイッチング素子、駆動回路の素子として用いられる。また半導体素子を保護するために、半導体素子上にDLC或いは窒化炭素(CN)等の炭素を有する保護膜、又は窒化珪素(SiN)或いは窒化酸化珪素(SiNOやSiON)等の窒素を有する保護膜を設けると好ましい。

【0077】

以上のような被剥離層72を形成後、具体的には金属酸化物形成後に適宜加熱処理を行い、金属酸化物を結晶化させる。例えば、金属膜にW(タングステン)を用いる場合、400℃以上で加熱処理を行うと、WO₂又はWO₃の金属酸化物が結晶状態となる。また被剥離層72が有する半導体膜を形成後に加熱を行うと、半導体膜の水素を拡散させることができる。この水素により金属酸化物の価数に変化が起こる場合が考えられる。このような加熱処理は、選択される金属膜により温度や要否を決定すればよい。すなわち剥離を容易に行うために、必要に応じて金属酸化物を結晶化しておけばよい。

【0078】

更に加熱処理は、半導体素子の作製と兼用させて工程数を低減させてもよい。例えば、結晶性半導体膜を形成する場合の加熱炉やレーザ照射を用いて加熱処理を行うことができる。

【0079】

次いで、図7(B)に示すように被剥離層72を第2の基板74を第1の接着剤75で貼り付ける。なお、第2の基板74は第1の基板70よりも剛性の高い基板を用いることが好ましい。第1の接着剤75としては剥離可能な接着剤、例えば紫外線により剥離する紫外線剥離型、熱による剥離する熱剥離型或いは水により剥離する水溶性の接着剤、又は両面テープ等を使用するとよい。

【0080】

そして、金属膜71が設けられている第1の基板70を、物理的手段を用いて剥離する(図7(C))。図面は模式図であるため記載していないが、結晶化された金属酸化物の層内、又は金属酸化物の両面の境界(界面)、すなわち金属酸化物と金属膜との界面或いは金属酸化物と被剥離層との界面で剥がれる。こうして、被剥離層72を第1の基板70から剥離することができる。

【0081】

このとき剥離を容易に行うため、基板の一部を切断し、切断面における剥離界面、すなわち金属膜と金属酸化物との界面付近にカッター等で傷を付けるとよい。

【0082】

次いで図7(D)に示すように、剥離した被剥離層72を、第2の接着剤76により転写体となる第3の基板77に貼り付ける。薄膜集積回路装置を作製する場合、第3の基板として装置の基材を用い、直接貼り付けると好ましい。例えば、第1の表示部として写真を貼り付けたICカードの場合、ICカードの基材(塩化ビニル等)に、被剥離層72を第2の接着剤により貼り付ける。第2の接着剤75としては紫外線硬化樹脂、具体的にはエポキシ樹脂系接着剤或いは樹脂添加剤等の接着剤又は両面テープ等を用いればよい。また第3の基板が接着性を有する場合は、第2の接着剤は要しない。

【0083】

またその他の第3の基板の材料は、紙又はポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリアリレート或いはポリエーテルスルホン等のプラスチック材料などのフレキシブル性を有するフィルム基板を用いることができ、その後薄膜集積回路装置の基材へ貼り付けてもよい。

【0084】

次いで、第1の接着剤75を除去し、第2の基板74を剥がす(図7(E))。具体的には、第1の接着剤を剥がすために紫外線照射を照射したり、加熱したり、水洗したりすればよい。

【0085】

なお第1の接着剤の除去と、第2の接着剤の硬化は一工程で行ってもよい。例えば、第1の接着剤と第2の接着剤とを、それぞれ熱剥離型樹脂と熱硬化型樹脂、又は紫外線剥離型樹脂と紫外線硬化型樹脂とを用いる場合、一度の加熱や紫外線照射により除去と硬化とを行うことができる。なお第3の基板の透光性等を考慮して適宜接着剤を選択することが必要である。

【0086】

その後、保護膜を形成したり、ラミネート加工等を施し、本発明の薄膜集積回路装置が完成する。

【0087】

なお金属酸化物73は、薄膜集積回路装置において全て除去されている場合、又は一部或いは大部分が被剥離層下面に点在(残留)している場合がある。なお金属酸化物が残留している場合は、エッチング等により除去してもよい。更にこのとき、珪素を有する酸化膜を除去しても構わない。

【0088】

また以上のような方法を用いて、大型基板に複数の薄膜集積回路を多面取りし、大量生産することにより薄膜集積回路、つまり薄膜集積回路装置の低コスト化を図ることができる。

【0089】

なお本発明の薄膜集積回路は上述した転写や剥離によって作製する方法以外に

も、レーザ照射により第1の基板から被剥離層を剥離したり、第1の基板をエッチング除去して第3の基板へ転写してもよい。

【0090】

以上のような本発明の薄膜集積回路は、シリコンウェハで作製された集積回路の膜厚が $50\mu\text{m}$ 程度であるのに対し、膜厚が $250\sim 750\text{nm}$ 、好ましくは 500nm 以下の薄膜の半導体膜を用いて形成するため非常に薄くなる。例えば、能動素子となる半導体膜と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極と、層間絶縁膜と、一層の配線と、保護膜とからなる場合、 $1500\sim 3000\text{nm}$ といった飛躍的に薄い薄膜集積回路を形成することができる。その結果、特に本発明の薄膜集積回路はICカードのような薄膜集積回路装置に適する。

【0091】

また、シリコンウェハで作製されたICのように、クラックや研磨痕の原因となるバックグランド処理を行う必要がなく、また、厚さのバラツキも、半導体膜等の成膜時におけるばらつきに依存することになるので、大きくても数百 nm 程度であり、バックグランド処理による数～数十 μm のばらつきと比べて格段に小さく抑えることができる。

【0092】

またさらに、本発明の非常に薄い薄膜集積回路は積層することも可能である。積層する場合、フリップチップ法等により電氣的に接続すればよい。特に、ICカードのような面積が限られた薄膜集積回路装置を作製する場合、積層構造が適する。

【0093】

(実施の形態6)

本実施の形態では、特に第2の表示部に用いることができる両面出射型の発光装置であるELモジュールの作製方法について説明する。

【0094】

図8(A)には、両面出射型のELモジュールの断面を示す。また図8(B)には、ELモジュールの発光素子(有機化合物層、第1の透明導電膜及び第2の透明導電膜を有する)の積層構造を拡大したものを示す。

【0095】

図8 (A)において、第1の基材800、第1の表示部801、金属酸化物802、下地絶縁膜803、TFT804、第1の透明導電膜(電極)805、絶縁物(隔壁、土手とも呼ばれる)806、有機化合物層807、金属薄膜808、第2の透明導電膜(電極)809、保護膜810、空隙811、第2の基材812である。

【0096】

第1の基材800上に設けられたTFT804 (pチャネル型TFT)は、有機化合物層807に流れる電流を制御する素子であり、ドレイン領域(またはソース領域)として機能する不純物領域813と、チャネル形成領域814と、チャネル形成領域上に設けられたゲート電極816を有する。また、第1の透明導電膜805に接続され、ドレイン領域(またはソース領域)に接続されるドレイン電極(またはソース電極)815を有する。また、ドレイン電極815と同じ工程で電源供給線やソース配線などの配線817が同時に形成される。

【0097】

第1の基材800上には下地絶縁膜(ここでは、下層を窒化絶縁膜、上層を酸化絶縁膜)となる下地絶縁膜803が形成されており、ゲート電極816と半導体膜との間には、ゲート絶縁膜が設けられている。また、層間絶縁膜804は有機材料または無機材料を有するように形成される。ここでは図示しないが、一つの画素には、他にもTFT (nチャネル型TFTまたはpチャネル型TFT)を一つ、または複数設けている。また、一つのチャネル形成領域814を有するTFTを示したが、特に限定されず、複数のチャネルを有するTFTとしてもよい。

【0098】

加えて、ここではトップゲート型TFTを例として説明したが、TFT構造に関係なく本発明を適用することが可能であり、例えばボトムゲート型(逆スタガ型)TFTや順スタガ型TFTに適用することが可能である。

【0099】

また、第1の透明導電膜805は、発光素子の陽極(或いは陰極)となる。透

明導電膜としては、ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{—ZnO}$ ）、酸化亜鉛（ ZnO ）等を用いることができる。

【0100】

また、第1の透明導電膜805の端部（および配線817）を覆う絶縁物806（バンク、隔壁、障壁、土手などと呼ばれる）を有している。絶縁物806としては、無機材料（酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコンなど）、感光性または非感光性の有機材料（ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン）、またはこれらの積層などを用いることができる。なお本実施の形態では、窒化シリコン膜で覆われた感光性の有機樹脂を用いる。例えば、有機樹脂の材料としてポジ型の感光性アクリルを用いた場合、絶縁物の上端部のみに曲率半径を有する曲面を持たせることが好ましい。また、絶縁物として、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができる。

【0101】

また、有機化合物層807は、蒸着法または塗布法を用いて形成する。本実施の形態では、有機化合物を含む層510を蒸着装置で成膜を行い、均一な膜厚を得る。なお、信頼性を向上させるため、有機化合物層807の形成直前に真空加熱（ $100^\circ\text{C}\sim 250^\circ\text{C}$ ）を行って脱気を行うことが好ましい。例えば、蒸着法を用いる場合、真空度が $5\times 10^{-3}\text{Torr}$ （ 0.665Pa ）以下、好ましくは $10^{-4}\sim 10^{-6}\text{Pa}$ まで真空排気された成膜室で蒸着を行う。蒸着の際、予め、加熱により有機化合物は気化されており、蒸着時にシャッターが開くことにより基板の方向へ飛散する。気化された有機化合物は、上方に飛散し、メタルマスクに設けられた開口部を通して蒸着される。

【0102】

なお図8（B）に示すように、有機化合物層（EL層）810は、陽極側から順に、HIL（ホール注入層）、HTL（ホール輸送層）、EML（発光層）、ETL（電子輸送層）、EIL（電子注入層）の順に積層されている。代表的に

は、HILとしてCuPc、HTLとして α -NPD、ETLとしてBCP、EILとしてBCP:Liをそれぞれ用いる。

【0103】

また有機化合物層（EL層）810として、フルカラー表示とする場合、具体的には赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の発光を示す材料を、それぞれ蒸着マスクを用いた蒸着法、またはインクジェット法などによって適宜、選択的に形成すればよい。具体的には、HILとしてCuPcやPEDOT、HTLとして α -NPD、ETLとしてBCPやAlq₃、EILとしてBCP:LiやCaF₂をそれぞれ用いる。また例えばEMLは、R、G、Bのそれぞれの発光色に対応したドーパント（Rの場合DCM等、Gの場合DMQD等）をドープしたAlq₃を用いればよい。なお、上記有機化合物層の積層構造に限定されない。

【0104】

より具体的な有機化合物層の積層構造を図10に例示すると、赤色の発光を示す有機化合物層807を形成する場合、例えば、CuPcを30nm形成し、 α -NPDを60nm形成した後、同一のマスクを用いて、赤色の発光層としてDCM₂及びルブレンが添加されたAlq₃を40nm形成し、電子輸送層としてBCPを40nm形成し、電子注入層としてLiが添加されたBCPを1nm形成する。また、緑色の発光を示す有機化合物層を形成する場合、例えば、CuPcを30nm形成し、 α -NPDを60nm成膜した後、同一の蒸着マスクを用いて、緑色の発光層としてクマリン545Tが添加されたAlq₃を40nm形成し、電子輸送層としてBCPを40nm形成し、電子注入層としてLiが添加されたBCPを1nm形成する。また、青色の発光を示す有機化合物を含む層を形成する場合、例えば、CuPcを30nm形成し、 α -NPDを60nm形成した後、同一のマスクを用いて発光層としてビス〔2-（2-ヒドロキシフェニル）ベンゾオキサゾラト〕亜鉛：Zn(PBO)₂を10nm形成し、電子輸送層としてBCPを40nm成膜し、電子注入層としてLiが添加されたBCPを1nm形成する。

【0105】

このような各色の有機化合物層のうち、共通しているCuPcや α -NPDは

、画素部全面に形成することができる。またマスクは、各色で共有することもでき、例えば、赤色の有機化合物層を形成後、マスクをずらして、緑色の有機化合物層、再度マスクをずらして青色の有機化合物層を形成することができる。なお、形成する各色の有機化合物層の順序は適宜設定すればよい。

【0106】

また白色発光の場合、カラーフィルターや色変換層などを別途設けることによってフルカラー表示を行ってもよい。上方に発光する白色光に対するカラーフィルターや色変換層は、第2の基材に設けた後、張り合わせればよい。また、下方に発光する白色光に対するカラーフィルターや色変換層は、ドレイン電極（またはソース電極）815を形成後、絶縁膜を介して形成することができる。その後、カラーフィルターや色変換層上に絶縁膜、第2の透明導電膜の順に形成し、ドレイン電極（またはソース電極）815と第2の透明導電膜とは、絶縁膜に形成されるコンタクトを介して接続すればよい。

【0107】

図11には、白色発光素子に色変換層またはカラーフィルターを設ける例を示す。図11（A）は白色発光素子と、カラーフィルターとを用いる場合、（B）は白色発光素子と、色変換層とを用いる場合、（C）は白色発光素子と、カラーフィルター及び色変換層とを用いる場合の例である。このように色変換層ではなくカラーフィルターを設けてもよく、色変換層とカラーフィルターとを設けてもよい。

【0108】

簡単な表示のみを行う表示装置、照明装置として使用する場合、単色発光（代表的には白色発光）とすればよい。例えば白色発光は、ホール輸送性のポリビニルカルバゾール（PVK）に電子輸送性の1, 3, 4-オキサジアゾール誘導体（PBD）を分散させる材料を用いて形成すればよい。また、30wt%のPBDを電子輸送剤として分散し、4種類の色素（TPB、クマリン6、DCM1、ナイルレッド）を適量分散することで白色発光が得られる。また、赤色発光する有機化合物膜や緑色発光する有機化合物膜や青色発光する有機化合物膜を適宜選択し、混色させることによって全体として白色発光を得ることも可能である。

【0109】

また、有機化合物層 807 上には陰極（または陽極）として機能する第 2 の透明導電膜 809 を有している。第 2 の透明導電膜の材料としては、 $MgAg$ 、 $MgIn$ 、 $AlLi$ 、 CaF_2 、 CaN などの合金、または周期表の 1 族もしくは 2 族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着法により、透光性を有するように非常に薄く形成する。第 2 の透明導電膜 809 として Al 膜を用いる構成とすると、有機化合物層 807 と接する材料を酸化物以外の材料で形成することが可能となり、発光装置の信頼性を向上させることができる。また、 $6\text{ nm} \sim 10\text{ nm}$ のアルミニウム膜を形成する前に陰極バッファ層として CaF_2 、 MgF_2 、または BaF_2 からなる透光性を有する層（膜厚 $1\text{ nm} \sim 5\text{ nm}$ ）を形成してもよい。またさらに第 1 の透明導電膜と同様に、ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ In_2O_3-ZnO ）、酸化亜鉛（ ZnO ）等を用いることができる。なお本実施の形態では、ITO を用いて第 2 の透明導電膜を形成する。

【0110】

また、上面からの発光と下面からの発光との透過率、吸収率、および反射率を同一とするため、および陰極の低抵抗化を図るため、 $6\text{ nm} \sim 10\text{ nm}$ の上述した $MgAg$ 、 $MgIn$ 、 $AlLi$ 、 CaF_2 、 CaN などの合金等の上に、透明導電膜（ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ In_2O_3-ZnO ）、酸化亜鉛（ ZnO ）等）を膜厚範囲 $240\text{ nm} \sim 290\text{ nm}$ 、或いは $380\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ で積層して形成してもよい。その結果、上面からの発光と下面からの発光との表示における差をなくすることができる。また、陰極の低抵抗化を図るため、発光領域とならない領域の第 2 の透明導電膜 809 上に補助電極を設けてもよい。また、陰極形成の際には蒸着による抵抗加熱法を用い、蒸着マスクを用いて選択的に形成すればよい。

【0111】

また、透光性を有する保護膜 810 はスパッタ法または蒸着法により形成され、第 2 の透明導電膜 809 を保護するとともに水分の侵入を防ぐ。保護膜 512 は、スパッタ法または CVD 法により得られる窒化珪素膜、酸化珪素膜、酸化窒

化珪素膜 (SiNO 膜 (組成比 $N > O$) または SiON 膜 (組成比 $N < O$))、炭素を主成分とする薄膜 (例えば DLC 膜、CN 膜) を用いることができる。これらの保護膜は水分に対して高いブロッキング効果を有している。

【0112】

また、保護膜として、第1の無機絶縁膜と、応力緩和膜と、第2の無機絶縁膜との積層からなる保護層を形成してもよい。例えば、陰極を形成した後、第1の無機絶縁膜を 5 nm ~ 50 nm 形成し、蒸着法で吸湿性および透明性を有する応力緩和膜 (有機化合物を含む層など) を 10 nm ~ 100 nm 形成し、さらに再度、第2の無機絶縁膜を 5 nm ~ 50 nm 形成すればよい。また、応力緩和膜と無機絶縁膜との積層を 2 以上繰り返し積層してもよい。

【0113】

こうして形成される保護膜 810 は、有機化合物層を発光層とする発光素子の保護膜として最適である。なお、基板間隔を確保するためのギャップ材を含有するシール材によって、第2の基材 812 と第1の基材 800 とが貼り合わされている。

【0114】

本実施の形態では第2の基材 812 を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP (Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF (ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板やコーティング膜を用いることができる。

【0115】

本実施の形態では、一对の基板間を空隙 (不活性気体) 811 とした例を示すが、透明なシール材を一对の基板間に充填してもよい。充填するシール材としては、透光性を有している材料であれば特に限定されず、代表的には紫外線硬化または熱硬化のエポキシ樹脂を用いればよい。また、透明なシール材を一对の基板間に充填することによって、一对の基板間を空間 (不活性気体) とした場合に比べて全体の透過率を向上させることもできる。

【0116】

本実施の形態では第1の透明導電膜を形成したのち、剥離を行って、第1の表

示部が設けられた基材上に転写し、その後有機化合物層を形成し第 2 の基材を接着したり、発光層まで形成し、第 2 の基材を接着したのち、剥離を行って、第 1 の表示部が設けられた基材上に転写しても構わない。すなわち、本発明の両面出射型の発光装置であって、実施の形態 5 に記載の方法で作製する場合、剥離や転写を行うタイミングには限定されない。しかし、積層された各層の強度や、界面状態を考慮すると、第 1 の透明導電膜を形成した後、剥離と転写を行い、薄膜集積回路装置等の基材に転写したのち、発光材料を成膜する方がよい。

【0 1 1 7】

また本発明の薄膜集積回路や発光装置を剥離により形成する場合、金属酸化物 8 0 2 が下地絶縁膜 8 0 3 の下方に形成されているときがある。上述したように金属酸化物は、点在していたり、除去してもよい。

【0 1 1 8】

このように形成された両面出射型の EL モジュールを第 2 の表示部として設けることで、第 1 の電極及び第 2 の電極が透光性を有するため、上面と下面の両方に発光を放出することができ、さらに発光装置自体が透光性を有するため、下方に配置された第 1 の表示部を認識することができる。また本発明の薄膜集積回路を用いて形成することにより、非常に薄い両面出射型の EL モジュールを形成することができ、IC カードに適す。

【0 1 1 9】

【発明の効果】

本発明は、薄膜集積回路装置、携帯用電子機器、その他の物品における所定の表示領域で第 1 の表示部と、透光性を有する第 2 の表示部とを積層して設けることにより、表示面積を低減することができ、さらに複数の表示が行えるため多くの情報や複雑な表示を提供することができる。

【0 1 2 0】

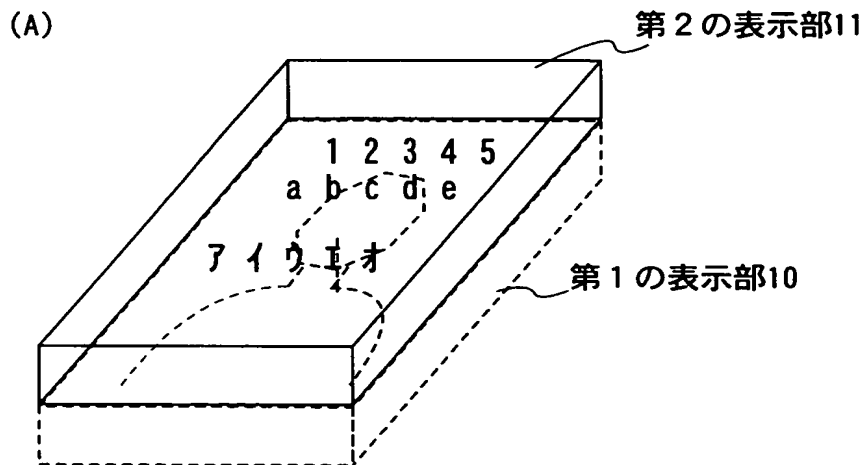
さらに IC カード第 1 の表示部と、第 2 の表示部とを重ねて複合的な表示を行って本人確認をすることにより、外部装置から個人情報が流出することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

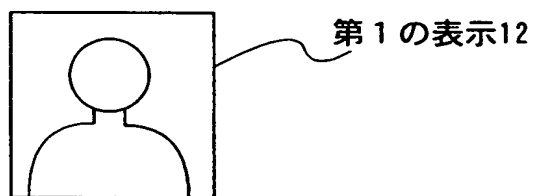
- 【図 1】 本発明の表示部を積層する構成を示す図。
- 【図 2】 本発明の薄膜集積回路装置の構成を示す図。
- 【図 3】 本発明の薄膜集積回路装置の構成を示す図。
- 【図 4】 本発明を搭載した I C カードを示す図。
- 【図 5】 本発明を搭載した I C カードを示す図。
- 【図 6】 本発明の携帯用電子機器を示す図。
- 【図 7】 本発明の薄膜集積回路の作製工程を示す図。
- 【図 8】 本発明の透光性を有する発光装置を示す図。
- 【図 9】 本発明を搭載する物品例を示す図。
- 【図 1 0】 本発明の透光性を有する発光装置を示す図。
- 【図 1 1】 本発明の透光性を有する発光装置を示す図。

【書類名】 図面

【図 1】



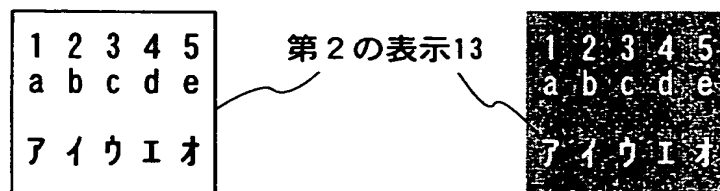
(B) 第2の表示がオフしているとき



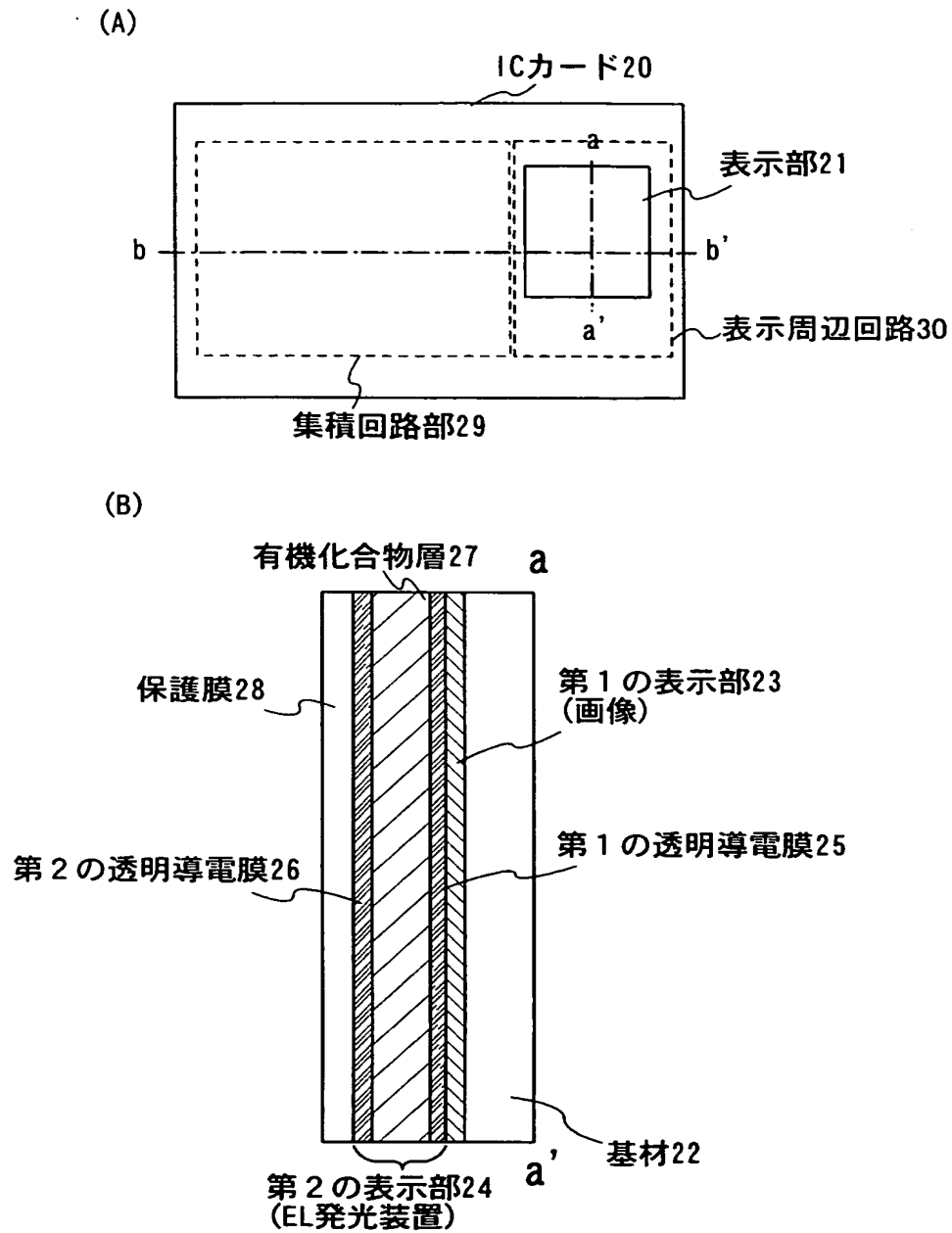
(C) 第2の表示がオンしているとき

a. 背面がオン状態

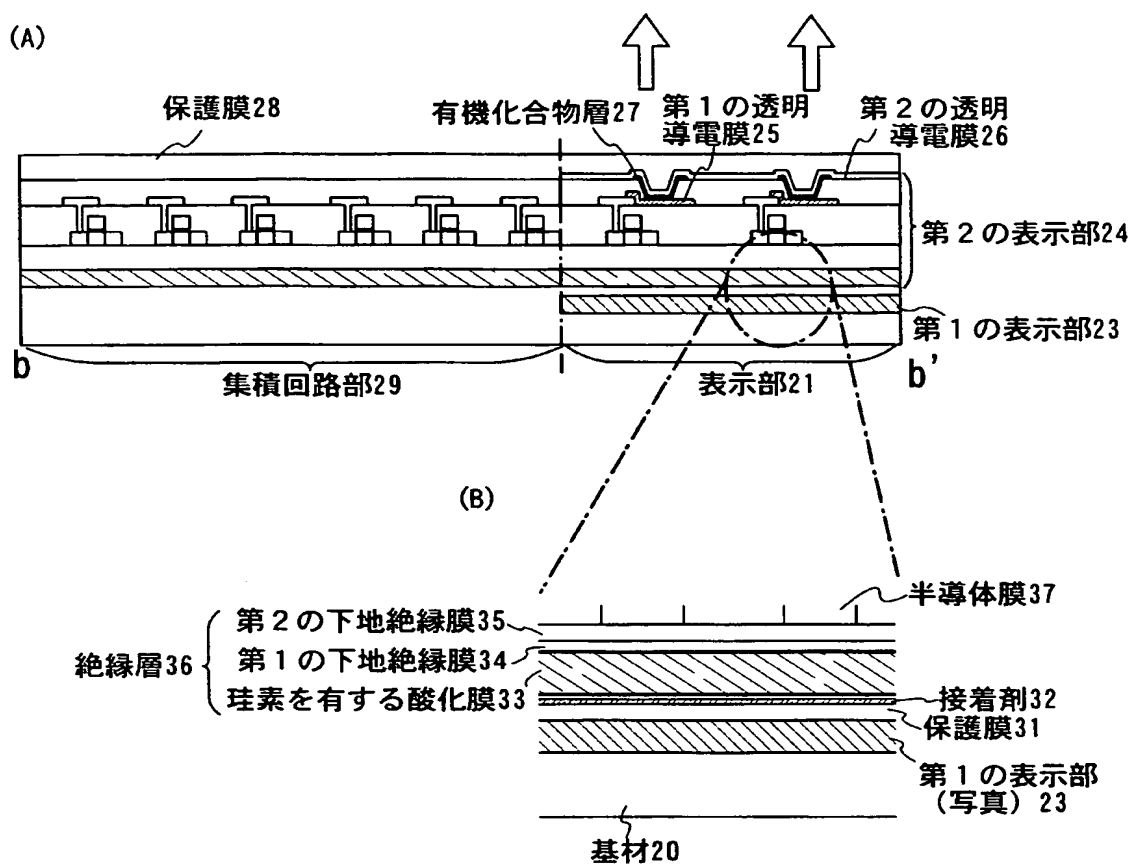
b. 背面がオフ状態



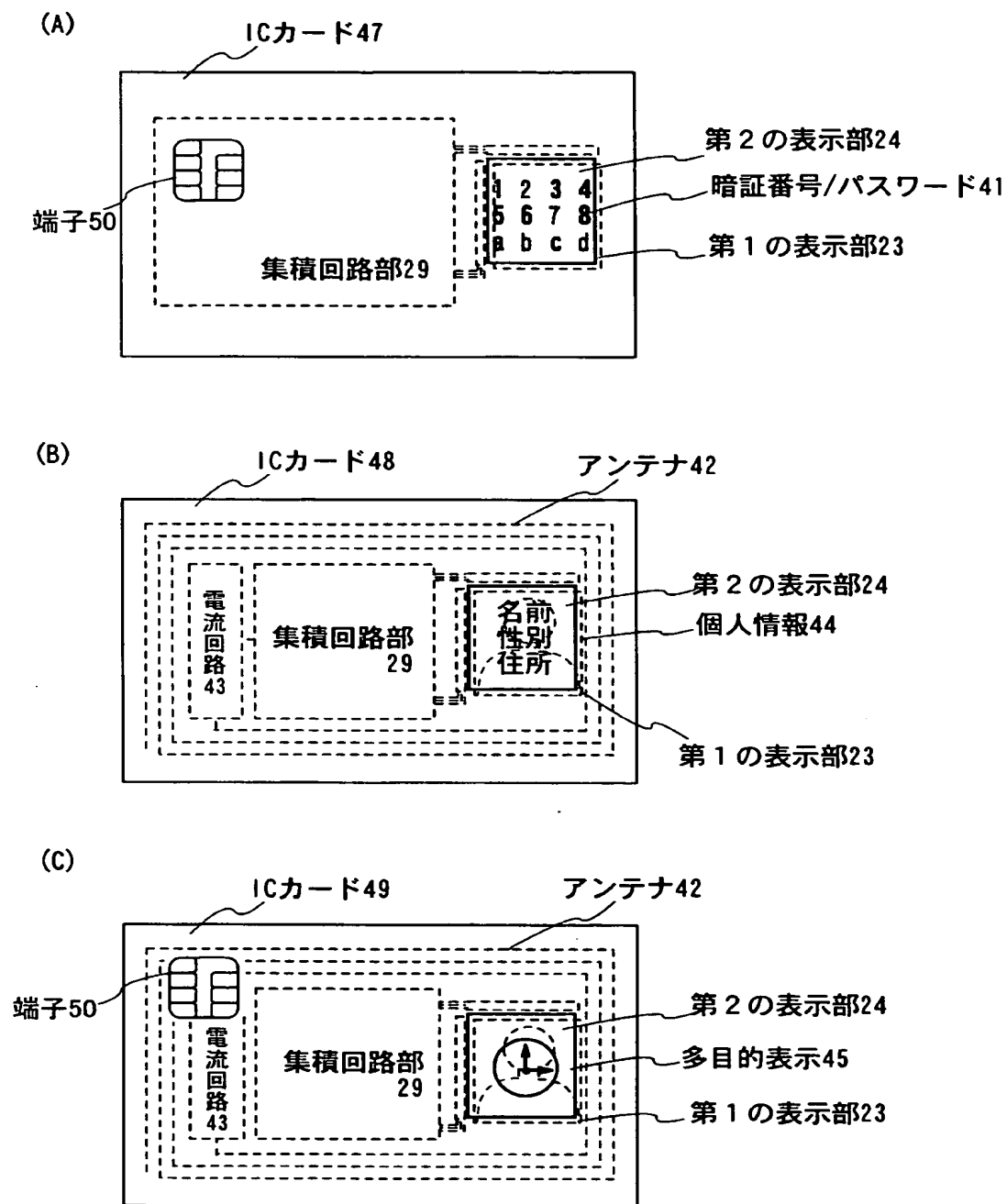
【図 2】



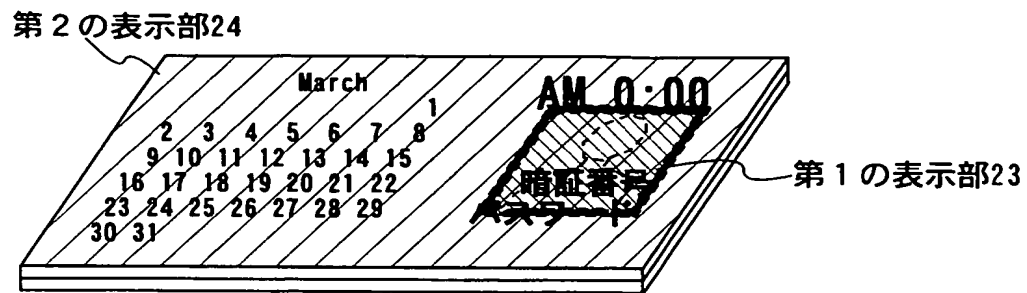
【図 3】



【図 4】

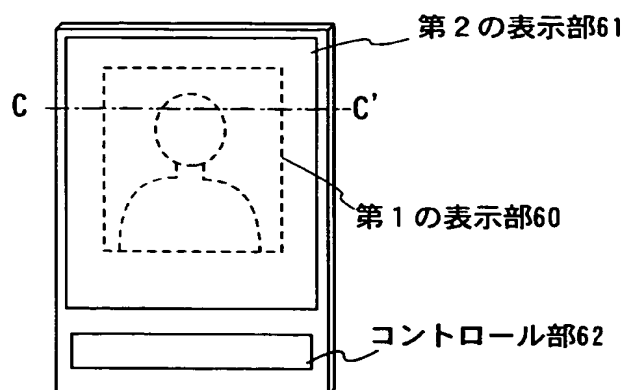


【図 5】

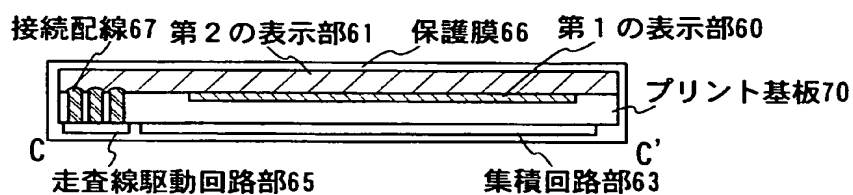


【図 6】

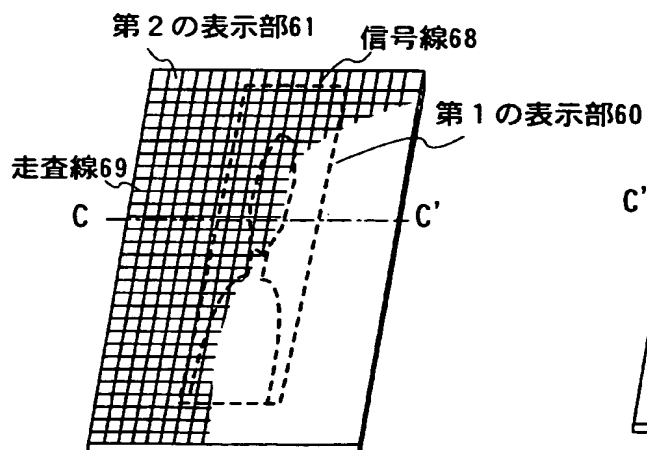
(A) 携帯用電子機器



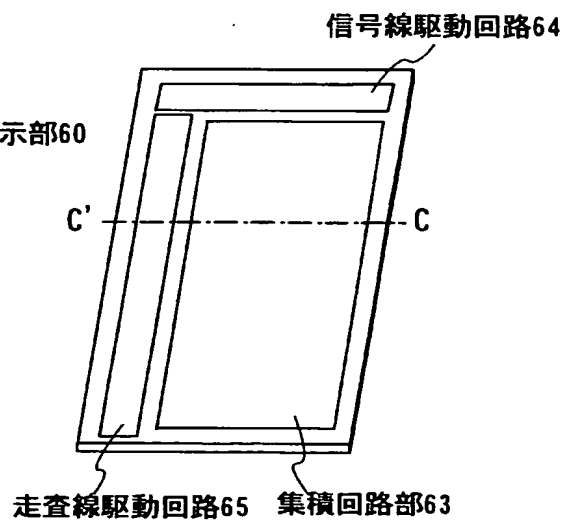
(B) 断面図



(C) プリント基板の一方の面

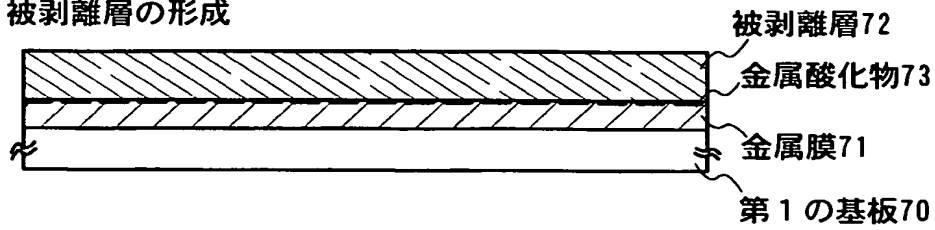


(D) プリント基板の他方の面

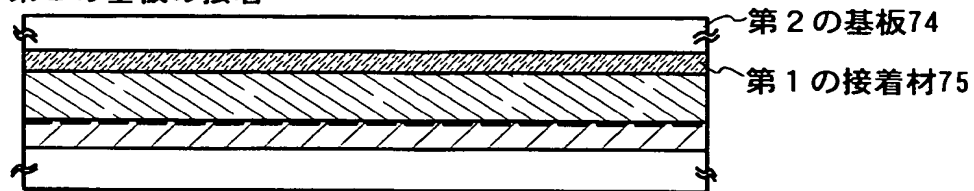


【図 7】

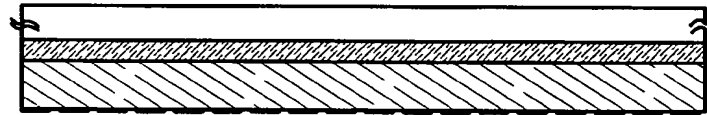
(A) 被剥離層の形成



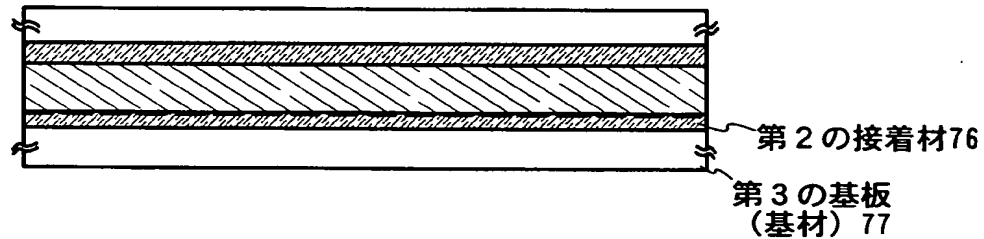
(B) 第 2 の基板の接着



(C) 第 1 の基板の剥離



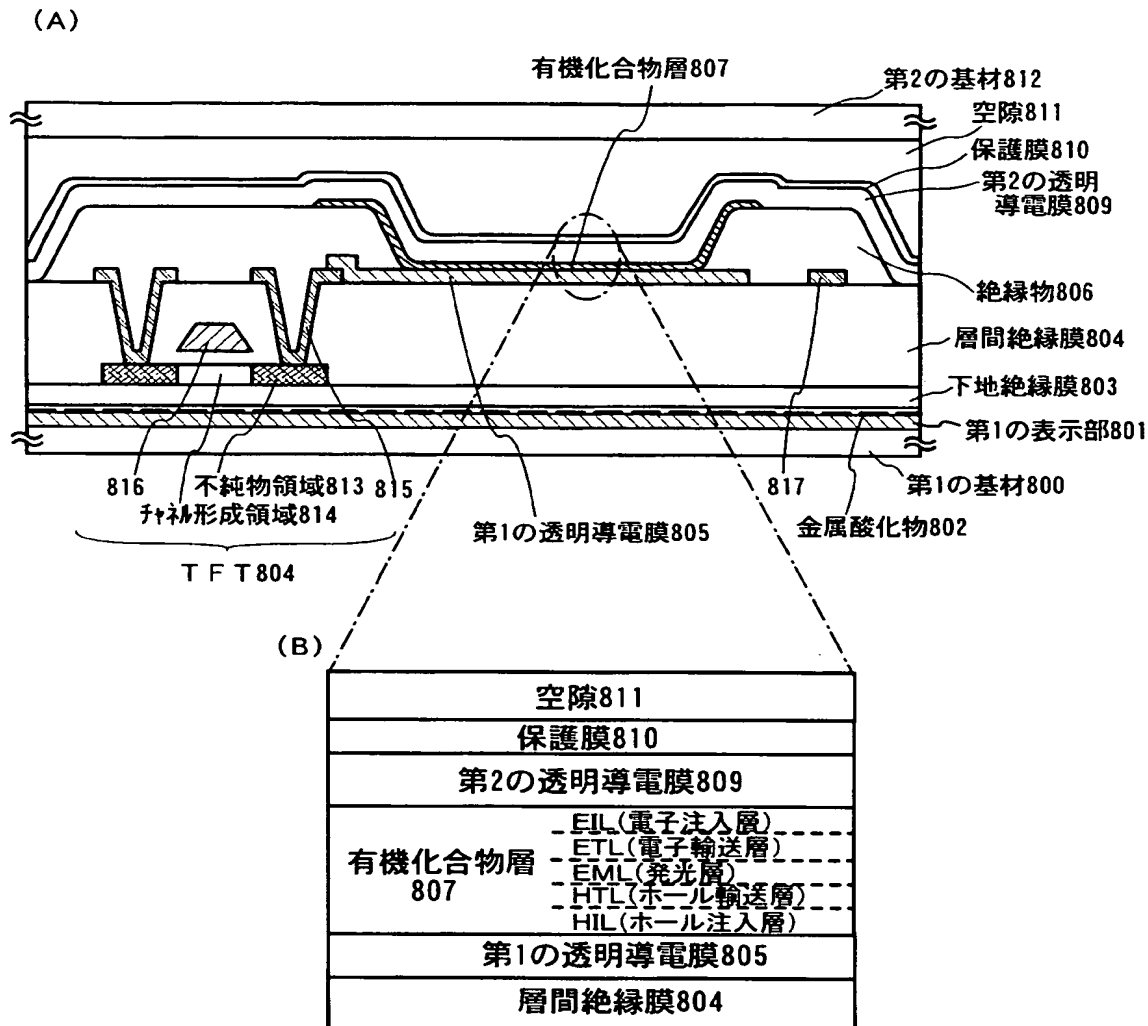
(D) 第 3 の基板の接着



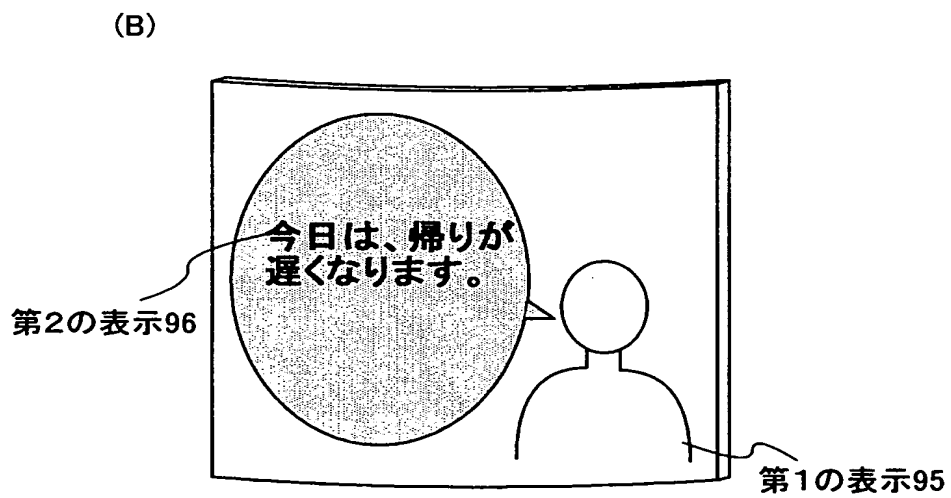
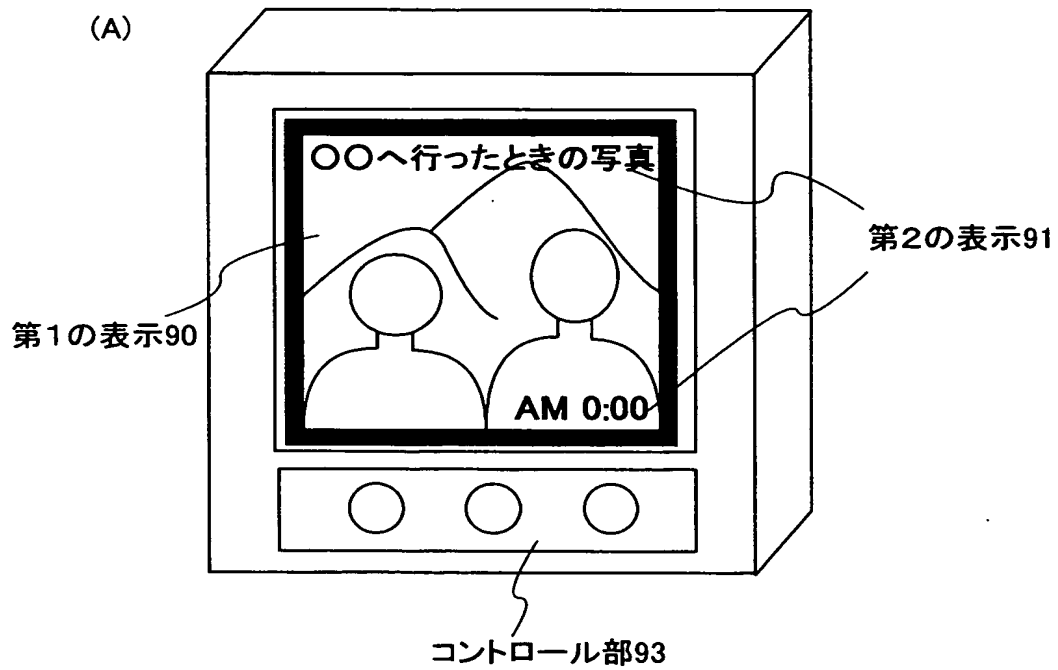
(E) 第 2 の基板の剥離



【図 8】



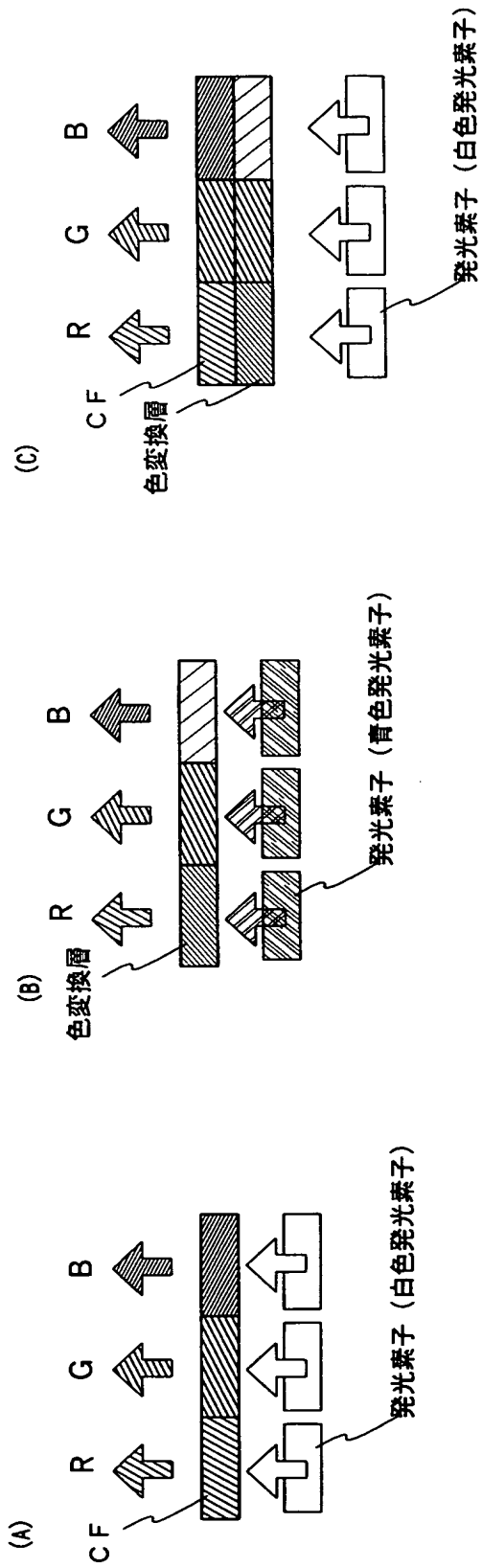
【図 9】



【図 10】

	青色 (B)	BCP:Li
		BCP
		Zn(PBO) ₂
		α -NPD
		CuPc
	緑色 (G)	BCP:Li
		BCP
		Alq ₃ + クマリン545T
		α -NPD
		CuPc
	赤色 (R)	BCP:Li
		BCP
		Alq ₃ + ルブラン + DCM ₂
		α -NPD
		CuPc
		EIL (電子注入層)
		ETL (電子輸送層)
		EML (発光層)
		HTL (ホール輸送層)
		HIL (ホール注入層)

【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、確実に本人を認識することができるよう暗証番号やパスワードの表示に工夫した集積回路を有する装置、特に I C カードを提供することを課題とする。またさらに、限られた範囲に設けられた表示領域（表示部）において、複数の表示を行う P D A や携帯電話等の携帯用電子機器やその他の物品を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明の薄膜集積回路装置において、第 1 の表示部と、透光性を有する第 2 の表示部とを積層して設けることを特徴とする。そして、第 1 の表示部の表示と、透光性を有する第 2 の表示部の表示と、を重ねることで、表示面積を低減することができ、さらに複雑な暗証番号やパスワードの表示を行うことができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 1 5 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 5 3 8 7 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地
氏 名	株式会社半導体エネルギー研究所